



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 R / 255 227 3

(22) 29.09.83

(44) 03.04.85

(71) Institut „Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik“, 1140 Berlin, Leninallee 376, DD

(72) Welschinger, Manfred, Dipl.-Ing., DD

(54) Schaltungsanordnung für Hochspannungsmeßteiler

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für einen gemischten Hochspannungsmeßteiler mit Parallelschaltung von ohmschen Widerstand und Kapazität, der über eine Meßleitung mit einem Oszillographen verbunden ist. Ziel und Aufgabe der Erfindung bestehen darin, Schalt- und Bogenspannungen bei der Prüfung von Hochspannungs-Leistungsschaltern in synthetischen Prüfkreisen, bei Gewährleistung des geforderten Übertragungsverhaltens und hoher Übertragungsbandbreite, zu messen, wobei durch minimalen Aufwand an Bauelementen eine raumsparende Ausführung des Hochspannungsmeßteilers erreicht werden soll. Das wird dadurch erreicht, daß für alle anzuwählenden Übersetzungsverhältnisse nur ein Kondensator zur Anwendung kommt, der für die kleinste Teilerübersetzung mit dem Eingangswiderstand des Oszillographen die Parallelschaltung von Kapazität und Wirkwiderstand herstellt. Für die Anwahl größerer Übersetzungsverhältnisse wird diesem Kondensator jeweils ein ohmscher Spannungsteiler parallelgeschaltet, dessen Gesamtwirkwiderstand mit dem Betrag des Eingangswiderstands übereinstimmt und dessen Abgriff jeweils der Eingangswiderstand parallelgeschaltet ist. Zur Erreichung einer großen Bandbreite sind den überspannungsseitig angeordneten Wirkwiderständen der ohmschen Spannungsteiler Kondensatoren geringer Kapazität parallelgeschaltet. Figur



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 220 704 A1

4(51) G 01 R 15/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 R / 255 227 3

(22) 29.09.83

(44) 03.04.85

(71) Institut „Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik“, 1140 Berlin, Leninallee 376, DD
 (72) Welschinger, Manfred, Dipl.-Ing., DD

(54) Schaltungsanordnung für Hochspannungsmeßteiler

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für einen gemischten Hochspannungsmeßteiler mit Parallelschaltung von ohmschen Widerstand und Kapazität, der über eine Meßleitung mit einem Oszillographen verbunden ist. Ziel und Aufgabe der Erfindung bestehen darin, Schalt- und Bogen Spannungen bei der Prüfung von Hochspannungs-Leistungsschaltern in synthetischen Prüfkreisen, bei Gewährleistung des geforderten Übertragungsverhaltens und hoher Übertragungsbandbreite, zu messen, wobei durch minimalen Aufwand an Bauelementen eine raumsparende Ausführung des Hochspannungsmeßteilers erreicht werden soll. Das wird dadurch erreicht, daß für alle anzuwählenden Übersetzungsverhältnisse nur ein Kondensator zur Anwendung kommt, der für die kleinste Teilerübersetzung mit dem Eingangswiderstand des Oszillographen die Parallelschaltung von Kapazität und Wirkwiderstand herstellt. Für die Anwahl größerer Übersetzungsverhältnisse wird diesem Kondensator jeweils ein ohmscher Spannungsteiler parallelgeschaltet, dessen Gesamtwirkwiderstand mit dem Betrag des Eingangswiderstands übereinstimmt und dessen Abgriff jeweils der Eingangswiderstand parallelgeschaltet ist. Zur Erreichung einer großen Bandbreite sind den überspannungsseitig angeordneten Wirkwiderständen der ohmschen Spannungsteiler Kondensatoren geringer Kapazität parallelgeschaltet. Figur

ISSN 0433-6461

8 Seiten

Zur PS Nr. 220 704

ist eine Zeitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges. z. Pat.Ges.)

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung für einen gemischten Hochspannungsmeßteiler, mit Parallelschaltung von ohmschen Widerstand und Kapazität, mit dem verschiedene Übersetzungsverhältnisse zur Messung und Registrierung von Schaltspannungs- und Bogenspannungsverläufen während der Prüfung von Hochspannungs-Leistungsschaltern in synthetischen Prüfkreisen eingestellt werden können.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Es sind Hochspannungsmeßteiler bekannt, deren Ober- und Unterspannungsteil jeweils aus einer Parallelschaltung eines Kondensators und eines Wirkwiderstands bestehen. Hierbei ist unterspannungsseitig durch die Parallelschaltung eines Kondensators und eines Wirkwiderstandes das Übersetzungsverhältnis des Hochspannungsmeßteilers konstant bzw. kann durch Umschaltung mehrerer derartig aufgebauter Parallelschaltungen von Kapazität und ohmschen Widerstand variabel gestaltet werden. Nachteilig bei dieser Lösung ist, daß sich auf der Unterspannungsseite des Hochspannungsmeßteilers vom Betrag her zum Teil sehr hohe Kapazitätswerte ergeben, weil für eine lineare Spannungsverteilung längs des Hochspannungsmeßteilers die Kapazität der oberspannungsseitig angeordneten Kondensatoren nicht beliebig klein gehalten werden kann, eine Vielzahl von Übersetzungsverhältnissen erforderlich sind und große Übersetzungen des Hochspannungsmeßteilers benötigt werden. Durch das Ansteigen der Kapazitätswerte ergibt sich auch ein entsprechender Platzbedarf, der im

Hinblick auf die räumliche Anordnung der Bauelemente im Unterspannungsteil des Hochspannungsmeßteilers nicht ohne erheblichen Aufwand realisiert werden kann. Auch kann das geforderte Übertragungsverhalten in Bezug auf hohe Bandbreite und das Verhalten des Hochspannungsmeßteilers bei Spannungszusammenbruch vom Scheitelwert der zu messenden Schaltspannung auf den Betrag Null nicht erreicht werden.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist die störungsfreie und ökonomische Messung von Schalt- und Bogenspannungen mit Hilfe eines Hochspannungsmeßteilers, der bei Gewährleistung des geforderten Übertragungsverhaltens mit einem minimalen Aufwand von Bauelementen in raumsparender Bauweise hergestellt werden kann.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung für einen Hochspannungsmeßteiler vorzuschlagen, mit dem verschiedene Übersetzungsverhältnisse unter der Bedingung eingestellt werden können, daß für jedes anwählbare Übersetzungsverhältnis bei Erreichung einer hohen Übertragungsbandbreite die Kapazität des Kondensators im Unterspannungsteil wertmäßig klein und damit auch platzsparend ausgeführt werden kann. Das wird

erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß dem am Eingang des Unterspannungsteils des Hochspannungsmeßteilers angeordneten Kondensator bei Einstellung des kleinsten Übersetzungsverhältnisses der Eingangswiderstand des Oszillographen parallelgeschaltet ist. Für die Anwahl größerer Übersetzungsverhältnisse in entsprechenden Stufen sind dem Kondensator jeweils ohmsche Spannungsteiler parallelgeschaltet, deren jeweiliger Gesamtwiderstand mit dem Betrag des Eingangswiderstandes des Oszillographen zur Erhaltung der Zeitkonstante, die sich aus dem Produkt der Beträge von Eingangskondensator und jeweils zugeschaltetem ohmschen Spannungsteiler ergibt, übereinstimmt. Am Abgriff des jeweils zugeschalteten ohmschen Spannungsteilers ist der Eingangswiderstand des Oszillographen angeschlossen. Den überspannungsseitig angeordneten Einzelwiderständen der ohmschen Spannungsteiler sind Kondensatoren parallelgeschaltet, die vom Betrag her um den Faktor 10^3 geringer ausgelegt sind als der Eingangskondensator, um eine große Bandbreite zu erreichen. Durch die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung wird erreicht, daß für alle anwählbaren Übersetzungsverhältnisse nur ein Kondensator verwendet wird, der für die Einstellung des kleinsten Übersetzungsverhältnisses ausgelegt ist. Mit dieser Schaltungsanordnung ist es somit möglich, bei konstanter Bandbreite und mit geringem Bauelementeaufwand, insbesondere durch die Verwendung von Kondensatoren geringer Kapazität, jedes entsprechend der Auslegung mögliche Übersetzungsverhältnis einzustellen. Daraus ergeben sich kleine räumliche Abmessungen, die eine Unterbringung in einem schirmenden Gehäuse gestatten, das Erdpotential besitzt. Durch dieses schirmende Gehäuse wird die Anwendung der Bypass-Technik mit Hilfe einer zweifach geschirmten Koaxialleitung ermöglicht, um Störsignale zu unterdrücken. Am Ausgang der Schaltungsan-

ordnung ist ein Kondensator angeordnet, dessen Kapazität gleich ist der Kapazität der Meßleitung zum Oszillographen. Hierdurch üben Meßleitungen geringerer unterschiedlicher Länge keinen Einfluß auf das Übersetzungsverhältnis des Hochspannungsmeßteilers aus. Zum Schutz des Oszillographen vor eventuellen Störspannungsspitzen ist am Ausgang der Schaltungsanordnung ein Varistor angeordnet.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt eine Schaltungsanordnung für einen Hochspannungsmeßteiler, mit der unterspannungsseitig verschiedene Übersetzungsverhältnisse eingestellt werden können und an die über eine zweifach geschirmte als Meßleitung 1 fungierende HF-Koaxialleitung ein Oszillograph 2 zur Registrierung des Meßsignals angeschlossen ist. Die Übersetzungsverhältnisse sind in Stufen von $u = 10^3 \dots 10^5$ einstellbar und können auf größere Übersetzungsverhältnisse erweitert werden. Für das kleinste Übersetzungsverhältnis $u = 10^3$ bildet ein Kondensator 3, dessen Kapazität sich im μF -Bereich bewegt, mit dem Eingangswiderstand 4 des Oszillographen die RC-Parallelschaltung des Unterspannungsteils des Hochspannungsmeßteilers. Zur Auswahl größerer Übersetzungsverhältnisse werden jeweils zum Kondensator 3 ohmsche Spannungsteiler 5; 6; 7; 8, die sich aus den Einzelwiderständen 5a, 5b; 6a, 6b; 7a, 7b bzw. 8a, 8b zusammensetzen und deren Beträge dem Betrag des Einzelwiderstandes 4 des Oszillographen 2 gleich sind, parallel geschaltet, wobei der Eingangswider-

stand 4 dem jeweiligen Meßabgriff der ohmschen Spannungsleiter parallel liegt. Dadurch bleibt die Zeitkonstante des Unterspannungsteils des Hochspannungsmeßteilers auf jeder Übersetzungsstufe konstant. Für ein gutes Übertragungsverhalten der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung bei hoher Bandbreite ist am Ausgang der Schaltungsanordnung ein Kondensator 9 angeordnet, der in der Größenordnung der Kapazität der als HF-Koaxialleitung ausgeführten Meßleitung 1 liegt und Differenzen in der Meßleitungslänge ausgleicht und je nach angewähltem Übersetzungsverhältnis den Einzelwiderständen 5b; 6b; 7b; 8b parallel geschaltet ist. Den Einzelwiderständen 5a; 6a; 7a; 8a der ohmschen Spannungsteiler 5; 6; 7; 8 sind Kondensatoren 10; 11; 12; 13 parallelgeschaltet, so daß die Zeitkonstanten der zugeschalteten ohmschen Spannungsteiler zur Oberspannungsseite hin und am Meßabgriff gleich sind. Die Kondensatoren 10; 11; 12; 13 liegen kapazitätsmäßig im nF-Bereich und somit um den Faktor 10^3 unter der Kapazität des Kondensators 3. Zum Schutz des Oszillographen vor eventuellen Störspannungsspitzen ist am Ausgang der Schaltungsanordnung ein Varistor 14 angeordnet.

Erfindungsanspruch

1. Schaltungsanordnung für einen gemischten Hochspannungsmeßteiler mit Parallelschaltung von ohmschem Widerstand und Kapazität, der über eine Meßleitung mit einem Oszillographen verbunden ist, g e k e n n z e i c h n e t d a ß d u r c h, daß dem Eingangswiderstand (4) des Oszillographen ein Kondensator (3) parallelgeschaltet ist; daß zur Einstellung größerer Übersetzungsverhältnisse dem Kondensator (3) ohmsche Spannungsteiler (5; 6; 7; 8), deren Gesamtwiderstand gleich ist dem Eingangswiderstand (4) des Oszillographen und an deren Abgriffen jeweils der Oszillograph mit seinem Eingangswiderstand (4) angeschaltet ist, parallelgeschaltet sind; daß den Einzelwiderständen (5a; 6a; 7a; 8a) der ohmschen Spannungsteiler (5; 6; 7; 8) Kondensatoren (10; 11; 12; 13) parallelgeschaltet sind; und daß die Kondensatoren (10; 11; 12; 13) vom Betrag der Kapazität her um den Faktor 10^3 geringer sind als der Kondensator (3).
2. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, g e k e n n z e i c h n e t d a ß d u r c h, daß am Ausgang der Schaltungsanordnung ein Kondensator (9) angeordnet ist, dessen Kapazität gleich ist der Kapazität der Meßleitung 1.
3. Schaltungsanordnung nach Punkt 1 und 2 g e k e n n z e i c h n e t d a ß d u r c h, daß am Ausgang der Schaltungsanordnung ein Varistor (14) angeordnet ist.

Hierzu: 1 Blatt Zeichnungen !

Hochspannungsanschluß

